

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Dezember 2003 (11.12.2003)

PCT

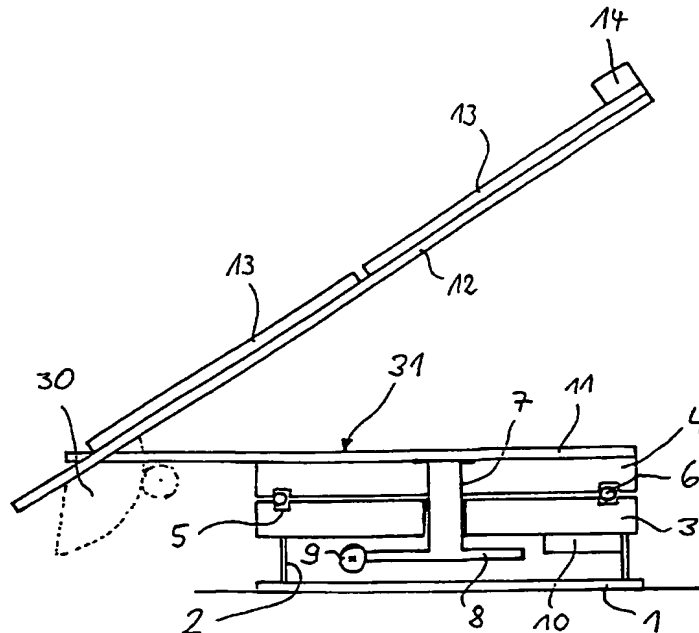
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/102477 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F24J 2/38, 2/54, H01L 31/042
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/02328
- (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Mai 2002 (28.05.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BERGER SOLAR BERGER & KRÖTER GBRMBH** [DE/DE]; Rübenacherstrasse 119, 56072 Koblenz (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **JANUS, Elfi** [DE/DE]; Kreuzstrasse 18, 47877 Willich (DE). **BERGER, Wolfram** [DE/DE]; Rübenacherstrasse 119, 56072 Koblenz (DE).
- (74) Anwälte: **DÖRING, Wolfgang** usw.; Mörikestrasse 18, 40474 Düsseldorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE THAT AUTOMATICALLY TRACKS THE POSITION OF THE SUN

(54) Bezeichnung: SELBSTTÄTIG WIRKENDE SONNENSTANDSNACHFÜHREINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device that automatically tracks the position of the sun for solar modules. The device comprises a substructure, a revolving platform (4) that is rotatably mounted on the substructure, an optical sensor (14) and a pivoting frame (31) that is located on the revolving platform. A rotary drive rotates the revolving platform (4) and a pivoting drive pivots the frame (31) up and down. The device is extremely compact and robust and is particularly suitable for mounting on vehicles.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine selbsttätig wirkende Sonnenstandsnachführeinrichtung für Solarmodule beschrieben. Die Einrichtung umfasst einen Unterbau, einen auf dem Unterbau drehbar gelagerten Drehteller (4), einen Optosensor (14) und ein auf dem Drehteller angeordnetes Schwenkgestell (31). Ein Drehantrieb bewirkt eine Drehung des Drehtellers (4), und ein Schwenkantrieb bewirkt ein Auf- und Zuschwenken des Schwenkgestells (31). Die Einrichtung ist insgesamt sehr kompakt und robust ausgebildet und eignet sich insbesondere zur Anbringung an Fahrzeugen.

5

10 **Selbsttätig wirkende Sonnenstandsnachführeinrichtung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine selbsttätig wirkende Sonnenstandsnachführeinrichtung für Solarmodule.

15 Es ist bekannt, Solarmodule (Solarkollektoren, Solarpaneele etc.) dem Stand der Sonne nachzuführen, um eine optimale Bestrahlung mit Sonnenlicht zu ermöglichen. Wünschenswert ist normalerweise ein senkrechtetes Auftreffen von Sonnenlicht auf die Ebene des Solarmoduls, was die optimale Energieausbeute sichert. Ist dies nicht der Fall, d.h. treffen
20 Sonnenstrahlen unter einem geringeren Winkel oder unter einem größeren Winkel als 90° auf die Ebene des Solarmoduls, ist die Energieausbeute geringer.

25 Da, je nach Tageszeit, unterschiedlich große Einfallswinkel der Sonnenstrahlen vorhanden sind, muß der Solarmodul dem Sonnenstand nachgeführt werden. Dies kann manuell durchgeführt werden, was jedoch umständlich und zeitaufwendig ist. Es sind jedoch auch schon selbsttätig wirkende Sonnenstandsnachführeinrichtungen für Solarmodule bekannt, bei
30 denen der Sonnenstand über einen Sensor erfaßt wird, in Abhängigkeit hiervon entsprechende Signale erzeugt und einer Steuereinheit zugeführt werden und die Steuereinheit in Abhängigkeit von diesen Signalen entsprechende Antriebseinheiten für den Solarmodul ansteuert, um diesen in die
35

optimale Stellung relativ zur Sonne zu bewegen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine
selbsttätig wirkende Sonnenstandsnachführeinrichtung für
5 Solarmodule zu schaffen, die sich durch eine kompakte und
robuste Bauweise bei geringem Wartungsbedarf auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine
selbsttätig wirkende Sonnenstandsnachführeinrichtung für
10 Solarmodule mit

einem Unterbau zur Befestigung der Einrichtung an einem
stationären oder beweglichen Teil, insbesondere Fahrzeug;

15 einem auf dem Unterbau drehbar gelagerten und über einen
Drehantrieb angetriebenen Drehteller;

einem auf dem Drehteller aufschwenkbar gelagerten und über
einen Schwenkantrieb angetriebenen Schwenkgestell, an dem
20 mindestens ein Solarmodul gelagert ist; und

einem Optosensor, der in Abhängigkeit vom Stand der Sonne
Signale erzeugt und einer Steuereinheit zuführt, die den
Dreh- und/oder Schwenkantrieb ansteuert;

25 wobei das Schwenkgestell mindestens ein fest mit dem Dreh-
teller verbundenes Element und ein hieran verschwenkbar ge-
lagertes, den Solarmodul tragendes Schwenkelement aufweist,
der Schwenkantrieb im Endbereich des fest mit dem Drehtel-
30 ler verbundenen Elementes an diesem quer zu dessen Achse
gelagert ist und das Element nach oben nicht überragt und
der Schwenkantrieb einen Motor, ein Untersetzungsgetriebe
und eine mit einer Verzahnung versehene Getriebeabtriebs-
welle aufweist, mit der ein mit dem Schwenkelement des
35 Schwenkgestells verbundenes Sektorzahnrad kämmt.

Mit der erfindungsgemäß ausgebildeten Sonnenstandsnachführeinrichtung ist es möglich, ein oder mehrere Solarmodule (Solarkollektoren, Solarpaneele) um eine Vertikalachse zu drehen und um eine Horizontalachse zu verschwenken. Hierdurch können der oder die Solarmodule jeweils in eine Stellung gebracht werden, in der die Sonnenstrahlen im wesentlichen vertikal auf die Ebene der Module auftreffen, so daß auf diese Weise eine optimale Energieumwandlung (in elektrischen Strom) erreicht werden kann. Die Bewegung des Solarmoduls oder der Solarmodule erfolgt dabei selbsttätig in Abhängigkeit vom Sonnenstand, wobei ein Optosensor den Stand der Sonne erfaßt, entsprechende Signale erzeugt und diese der Steuereinheit zuführt. Die Steuereinheit steuert den Dreh- und/oder Schwenkantrieb an, die die erforderlichen Bewegungen des Solarmoduls oder der Solarmodule um die Vertikalachse und/oder Horizontalachse zur Sonnenstandsnachführung erzeugen.

Die erfindungsgemäß ausgebildete Sonnenstandsnachführeinrichtung kann an einem stationären oder einem beweglichen Teil befestigt werden. Auf besonders bevorzugte Weise dient sie zur Befestigung an einem Fahrzeug, beispielsweise einem Wohnwagen oder einem Wohnmobil, insbesondere auf dem Dach desselben. Der Solarmodul oder die Solarmodule können dabei die Stromversorgung des Wohnmobils oder Wohnwagens übernehmen.

Die erfindungsgemäß ausgebildete Sonnenstandsnachführeinrichtung hat einen Unterbau zur Befestigung am stationären oder beweglichen Teil und einen auf dem Unterbau drehbar gelagerten und über einen Drehantrieb angetriebenen Drehteller. Mit Hilfe des Drehantriebs, der von der Steuereinheit angesteuert wird, erfolgt eine Drehbewegung des Drehtellers und somit des Solarmoduls oder der Solarmodule um eine

- vertikale Drehachse. Auf dem Drehteller befindet sich ein Schwenkgestell, das aufgeschwenkt werden kann und über einen Schwenkantrieb in die entsprechende Schwenkstellung gebracht wird. Am Schwenkgestell sind der Solarmodul oder die Solarmodule befestigt. Das Schwenkgestell kann aus einer Stellung parallel zum Drehteller (mit einem Schwenkwinkel von 0°) bis in eine aufgeschwenkte Stellung von etwa 90° und wieder zurück bewegt werden.
- Grundsätzlich hat das Schwenkgestell ein fest mit dem Drehteller verbundenes Element und ein hieran verschwenkbar gelagertes Schwenkelement, das den Solarmodul oder die Solarmodule trägt. Wesentlich ist dabei, daß der Schwenkantrieb, der im Endbereich des fest mit dem Drehteller verbundenen Elementes angeordnet ist, und zwar in dem Endbereich, in dem das Schwenklager zwischen beiden Elementen vorgesehen ist, im wesentlichen nicht über die Oberseite des fest mit dem Drehteller verbundenen Elementes hinausragt, damit über die gesamte Länge der Elemente Solarmodule angeordnet werden können und insgesamt eine niedrige Bauhöhe erreicht wird, bei der im zusammengeschwenkten Zustand keine mechanischen Teile nach oben vorstehen. Hierdurch kann die gesamte Fläche über den Elementen zur Anbringung von Solarmodulen ausgenutzt werden, und es treten geringe Momente beim Aufschwenken auf. Des weiteren werden hierdurch die an der Einrichtung angreifenden Windkräfte reduziert, was insbesondere bei der Anbringung der Sonnenstandsnachführeinrichtung auf dem Dach eines Fahrzeuges von Bedeutung ist.
- Diese gewünschte kompakte Bauweise wird insbesondere durch Ausgestaltung und Anordnung des Schwenkantriebs erreicht. Der Schwenkantrieb ist am fest mit dem Drehteller verbundenen Element quer zu dessen Achse (Längsachse) gelagert und umfaßt einen Motor, ein Untersetzungsgetriebe und eine mit einer Verzahnung versehene Getriebeabtriebswelle, mit

der ein mit dem Schwenkelement des Schwenkgestells verbundenen Sektorzahnrad kämmt. Das Sektorzahnrad ist dabei so ausgebildet und angeordnet, daß es das Schwenkelement nicht nach oben überragt. Dies wäre bei einem normal ausgebildeten Zahnrad mit Vollkreis der Fall.

Bei Ansteuerung des Motors (E-Motors) des Schwenkantriebs wird dessen Welle in Umdrehungen versetzt. Durch das verwendete Getriebe erfolgt eine Untersetzung, vorzugsweise etwa im Verhältnis von 1:180. Die Getriebeabtriebswelle dreht sich daher wesentlich langsamer als die Motorwelle und verschwenkt das mit ihr kämmende Sektorzahnrad und damit das Schwenkelement mit dem daran befestigten Solarmodul (Solarmodulen).

Das Sektorzahnrad überspannt vorzugsweise einen Bogen von etwa 120°, d.h. einen Drittelkreis. Hiermit kann die gewünschte Verschwenkung des Schwenkelementes um mindestens 90° erreicht werden, ohne daß das Sektorzahnrad nach oben über die Elemente vorsteht und die Anbringung von Solarmodulen in diesem Bereich unmöglich macht.

In Weiterbildung der Erfindung ist das Schwenkelement mit Sektorzahnrad zwischen zwei fest mit dem Drehteller verbundenen Elementen aufschwenkbar gelagert. Auf diese Weise erfolgt eine beidseitige Lagerung des Schwenkelementes mit Sektorzahnrad und somit eine robuste Anordnung desselben. Motor, Untersetzungsgetriebe und Getriebeabtriebswelle sind zweckmäßigerweise an zwei fest mit Drehteller verbundenen Elementen gelagert, die zwischen sich die Verzahnung der Getriebeabtriebswelle aufweisen. Auch hierdurch wird eine robuste Ausgestaltung des Schwenkantriebs erreicht.

Bei dem fest mit dem Drehteller verbundenen Element und dem Schwenkelement kann es sich beispielsweise um plattenförmige

ge oder um stab- bzw. stangenförmige Elemente handeln. Die Quererstreckung dieser Elemente unterliegt keiner Beschränkung. Das Schwenkgestell erstreckt sich im Normalfall seitlich über den Drehteller hinaus. Bei einer bevorzugten Ausführungssform sind die Elemente als Stangen ausgebildet, d.h. das Schwenkgestell umfaßt hierbei mindestens eine fest mit dem Drehteller verbundene Stange und mindestens eine Schwenkstange. Bei einer speziellen Ausführungsform umfaßt die Einrichtung insgesamt vier fest mit dem Drehteller verbundene Stangen, von denen die beiden äußeren jeweils schwenkbar mit einer Schwenkstange und die beiden inneren mit der das Sektorzahnrad aufweisenden Schwenkstange aufschwenkbar verbunden sind. An den Schwenkstangen sind insbesondere zwei Solarpaneele befestigt, die die Verbindung zwischen der angetriebenen Schwenkstange (mit dem Sektorzahnrad versehenen Schwenkstange) und den beiden anderen Schwenkstangen herstellen.

Schwenkgestell, Schwenkantrieb und Drehteller bilden somit eine drehbar auf dem Unterbau gelagerte Einheit. Vorzugsweise ist der Drehteller mittels in einer Ringnut angeordneten Kugeln auf dem Unterbau drehbar gelagert.

Der Unterbau setzt sich vorzugsweise aus einer Bodenplatte, einem darauf angeordneten Gehäuse und einem darauf angeordneten festen Teller zur Lagerung des Drehtellers zusammen. Die Ringnut ist dabei hälftig im festen Teller und im Drehteller angeordnet. Die Bodenplatte kann beispielsweise durch Verschrauben, Verkleben etc. mit dem Dach eines Fahrzeuges (Wohnmobiles, Wohnwagens) verbunden werden. Im auf der Bodenplatte angeordneten Gehäuse ist zweckmäßigerweise der Drehantrieb untergebracht, der einen Motor (E-Motor), ein Untersetzungsgetriebe und eine Antriebsschnecke aufweist, die mit einem Antriebszahnrad für den Drehteller kämmt. Das Antriebszahnrad ist mit einer Hohl-nabe verbun-

den, die sich durch den festen Teller erstreckt und mit dem Drehteller verbunden ist.

5 Sowohl für den Drehantrieb als auch für den Schwenkantrieb sind geeignete Endschalter vorgesehen, die den Dreh- bzw. Schwenkwinkel begrenzen.

10 Der Optosensor ist vorzugsweise am Solarmodul (Solarpaneel) angeordnet. Vorzugsweise trägt das Schwenkgestell zwei Solarpaneele, von denen das in der Schwenkstellung obere den Optosensor trägt. Der Optosensor und die Endschalter für den Drehantrieb und Schwenkantrieb liefern entsprechende Signale an eine Steuereinheit (CPU), die die beiden Motoren für den Schwenkantrieb und Drehantrieb ansteuert sowie in 15 Wirkverbindung mit einem Bedienungspaneel mit Anzeige steht, das zumindest ein manuelles Ein- und Ausschalten der Einrichtung ermöglicht und beispielsweise eine Anzeige mit Leuchtdioden besitzt, die die korrekte Stellung der Einrichtung relativ zum Stand der Sonne anzeigt.

20 Der Optosensor ermöglicht bei einer einfachen und kompakten Bauweise eine besonders genaue Erfassung des Sonnenstandes. Er besitzt vorzugsweise die folgenden Bestandteile:

25 einen Unterbau,

eine auf dem Unterbau angeordnete Trenneinrichtung, die den Raum über dem Unterbau in mehrere oben und seitlich offene Abteile unterteilt,

30 mindestens eine Lichtempfangseinrichtung in jedem Abteil, die Licht in elektrischen Strom umwandelt, und

35 an die Lichtempfangseinrichtungen angeschlossene und zu einer Steuer/Auswerte/Anzeigeeinheit führende elektrische

Leitungen.

Diese Ausgestaltung basiert auf dem Gedanken, mit der auf dem Unterbau angeordneten Trenneinrichtung eine Einrichtung vorzusehen, die in Abhängigkeit vom Sonnenstand Schatten wirft, der ein Abteil oder mehrere Abteile und somit die in jedem Abteil angeordnete mindestens eine Lichtempfangseinrichtung bedeckt. Je nach Stand der Sonne kann daher die Trenneinrichtung überhaupt keinen Schatten erzeugen, wenn die Sonne genau senkrecht über dem Sensor und damit der Trenneinrichtung steht oder wenn ansonsten gleichmäßige Lichtbedingungen vorhanden sind, wie beispielsweise in der Nacht, bei diffusem Licht etc., oder die Trenneinrichtung kann Schatten werfen, wenn ihre Längsachse mit der dem Sonnenstand entsprechenden Achse einen Winkel bildet. In diesem Fall werden ein oder mehrere Abteile und damit die entsprechenden Lichtempfangseinrichtungen der zugehörigen Abteile durch den von der Trenneinrichtung erzeugten Schatten bedeckt und erzeugen somit keine elektrischen Signale, während die anderen Abteile und zugehörigen Lichtempfangseinrichtungen schattenfrei sind und elektrische Signale erzeugen.

Die elektrischen Signale werden einer Steuereinheit zugeführt, die in Abhängigkeit von den empfangenen Signalen den Drehantrieb und/oder Schwenkantrieb betätigt, welche den Solarmodul relativ zum Sonnenstand nachführen, d.h. in eine optimale Stellung zur Sonne bringen, in der die Sonnenstrahlen etwa senkrecht auf die Solarmodulfläche (Solarpaneelfläche) auftreffen. Es versteht sich, daß die entsprechenden elektrischen Signale in geeigneter Weise ausgewertet werden, bevor sie ihre Steuerfunktionen erfüllen.

Ist der Sensor und damit die Trenneinrichtung beispielsweise so ausgerichtet, daß die Achse des Sensors und der

- Trenneinrichtung beim höchsten Stand der Sonne (zwölf Uhr mittags) genau parallel zu den Sonnenstrahlen verläuft, sind in diesem Fall bei entsprechender Sonnenbestrahlung sämtliche Lichtempfangseinrichtungen in Betrieb und zeigen
- 5 den optimalen Sonnenstand an. Eine Bewegung eines entsprechenden Solarmoduls ist daher nicht erforderlich. Ändert sich nunmehr der Winkel der Sonneneinstrahlung relativ zur Achse des Sensors, wirft die Trenneinrichtung auf ein oder mehrere Abteile Schatten, so daß ein oder mehrere Lichtemp-
- 10 fangseinrichtungen außer Betrieb gesetzt werden, was, wie vorstehend erläutert, angezeigt wird oder zu einer Nachführung des entsprechenden Solarmoduls führt, bis wieder die optimale Stellung erreicht ist.
- 15 Vorzugsweise unterteilt die Trenneinrichtung den Raum über dem Unterbau in vier Abteile. Sie bildet ein sogenanntes "Schattenkreuz", mit dem in bezug auf die Funktionsfähigkeit des Sensors besonders gute Ergebnisse erzielt wurden.
- 20 Zweckmäßigerweise ist in jedem Abteil eine Lichtempfangseinrichtung angeordnet. Diese Anordnung ist ausreichend, um für eine ausreichend genaue Anzeige und Steuerung zu sorgen.
- 25 Als Lichtempfangseinrichtung findet vorzugsweise eine Photodiode Verwendung.
- Für die Praxis hat sich eine Ausführungsform als besonders geeignet erwiesen, bei der der Sensor einen im Horizontalschnitt etwa quadratischen Unterbau und eine Trennein-
- 30 richtung mit entlang den Diagonalen des Unterbaus angeordneten Wänden besitzt. Die Trenneinrichtung bildet daher ein "Schattenkreuz", das im Horizontalschnitt etwa einem Andreaskreuz entspricht. Es werden vier dreieckförmige Abtei-
- 35 le gebildet, in denen sich jeweils eine Photodiode im ge-

eigneten Abstand von den Wänden des Schattenkreuzes befindet. Die Photodioden sind auf dem Unterbau fixiert, wobei sich die entsprechenden elektrischen Leitungen innerhalb des Unterbaus vereinigen und über ein elektrisches Kabel aus dem Unterbau herausgeführt werden. Das Kabel steht mit einer geeigneten Steuer/Auswerte/Anzeigeeinheit in Verbindung.

Der Sensor ist hierbei zweckmäßigerweise am dreh- und schwenkbeweglich angeordneten Solarmodul selbst vorgesehen, d.h. er wird jeweils in die optimale Stellung des Solarmoduls relativ zur Sonne mitbewegt. Hierdurch entspricht die Stellung des Sensors immer exakt der Stellung des Solarmoduls.

Generell bleibt festzuhalten: Werden sämtliche Lichtempfangseinrichtungen gleich hell beleuchtet (bei Sonnenbestrahlung, Streulicht, nachts), erzeugt die zugehörige Steuereinheit keine Befehle zum Nachführen des Solarmoduls. Derartige Steuerbefehle werden nur dann erzeugt, wenn Helligkeitsdifferenzen zwischen den einzelnen Abteilen (Lichtempfangseinrichtungen) auftreten. Tritt eine derartige Differenz auf, werden vorzugsweise beide Antriebe, d.h. der Drehantrieb und Schwenkantrieb angesteuert (im Zickzacklauf), um einen senkrechten Sonnenstand zu erreichen. Eine solche Steuereinheit ist vorzugsweise mit einer Einrichtung zur Schwingungsunterdrückung versehen, um ein permanentes Hin- und Herfahren der Antriebe zu vermeiden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung im einzelnen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Vertikalschnitt durch eine selbsttätig wirkende Sonnenstandsnachführeinrichtung für

Solarmodule;

Figur 2 eine Draufsicht auf das Gehäuse der Einrichtung der Figur 1 mit entferntem Überbau;

5

Figur 3 eine Draufsicht auf die Einrichtung der Figuren 1 und 2;

Figur 4 eine Detailansicht eines Teils des Schwenkantriebs;

10

Figur 5 eine schematische Seitenansicht eines Optosensors zur Erfassung des Sonnenstandes;

15

Figur 6 eine Draufsicht auf den Sensor der Figur 5; und

Figur 7 ein Blockschaltbild einer Sonnenstandsnachführeinrichtung, bei der der Sensor der Figuren 5 und 6 Verwendung findet.

20

Die in Figur 1 dargestellte selbsttätig wirkende Sonnenstandsnachführeinrichtung für Solarmodule besitzt einen Unterbau, der aus einer Bodenplatte 1, einem Gehäuse 2 und einem auf dem Gehäuse angeordneten Teller 3 besteht. Auf dem Unterbau ist drehbar ein Drehteller 4 gelagert, der ein Schwenkgestell 31 trägt, an dem zwei Solarpaneele 13 befestigt sind. Diese Solarpaneele 13 wandeln Sonnenlicht in elektrischen Strom um, der beispielsweise zur Versorgung eines Fahrzeuges dienen kann, auf dessen Dach die Einrichtung angeordnet ist.

25

30

35

Zur Anbringung der Einrichtung wird die Bodenplatte 1 mit dem Dach des Fahrzeuges verklebt bzw. verschraubt. In Abhängigkeit von den von einem Optosensor 14, der am in der

Figur oberen Solarpaneel 13 angeordnet ist, erzeugten Signalen werden ein Drehantrieb zum Drehen des Drehtellers 4 und ein Schwenkantrieb zum Auf- und Zuschwenken des Schwenkgestells 31 betätigt, um einen optimalen Zustand der Solarpaneele 13 zur Sonne (senkrechter Einfall der Sonnenstrahlen auf die Paneelebene) einzustellen.

Im auf der Bodenplatte 1 angeordneten Gehäuse 2 befindet sich der Drehantrieb zum Drehen des Drehtellers 4. Der Drehantrieb umfaßt einen Elektromotor 16, ein Untersetzungsgetriebe 15 und eine Antriebsschnecke 9, die entlang einer Achse angeordnet sind. Die Schnecke 9 kämmt mit einem Antriebszahnrad 8, das fest mit einer Hohl-nabe 7 verbunden ist. Die Hohl-nabe erstreckt sich durch den fest installierten Teller 3 nach oben und ist mit dem Drehteller 4 fest verbunden. Eine durch die Antriebsschnecke 9 erzeugte Drehung des Antriebszahnrades 8 bewirkt somit eine Drehung des Drehtellers 4. Der Drehteller 4 ist über Kugeln 5 auf dem festen Teller 3 gelagert, wobei die Kugeln in einer Ringnut 6 untergebracht sind, die sich hälftig in beiden Tellern 3, 4 erstreckt.

Die Drehung des Antriebszahnrades 8 wird durch Endschalter 18 begrenzt, mit denen ein Hebel 17 in Kontakt tritt, welcher über einen Dorn in einer Schneckenut geführt ist, die sich an der Unterseite des Antriebszahnrades 8 befindet. Das Antriebszahnrad 8 kann daher von Anschlag zu Anschlag eine Drehung um 370° durchführen.

Ferner ist im Gehäuse 2 ein Kasten 10 angeordnet, der eine Steuereinheit 10 aufnimmt, die den Drehantrieb und den Schwenkantrieb ansteuert und der von den Endschaltern des Drehantriebs und Schwenkantriebs sowie vom Optosensor entsprechende Signale zugeführt werden. Des weiteren steht die Steuereinheit 10 mit einem Bedienungspaneel mit Anzeige in

Verbindung. Die entsprechenden elektrischen Leitungen hierfür sind nicht dargestellt.

5 Der Schwenkantrieb zum Auf- und Zuschwenken des Schwenkgestells 31 ist in Figur 1 bei 30 nur schematisch dargestellt. Eine genauere Beschreibung des Schwenkantriebs folgt in Verbindung mit den Figuren 3 und 4.

10 Wenn ein Signal vom Optosensor 14 der Steuereinheit 10 zugeführt wird, das ein Nachführen der Einrichtung durch eine Drehbewegung des Drehtellers 4 erforderlich macht, wird von der Steuereinheit 10 der Motor 16 angesteuert. Die Motorabtriebswelle wird hierdurch in Drehungen versetzt. Über das Getriebe 15 erfolgt eine entsprechende Untersetzung, so daß
15 die Antriebsschnecke 9 eine wesentlich geringere Drehzahl aufweist. Die Antriebsschnecke 9 treibt das Antriebszahnrad 8 in der ausgewählten Richtung an. Dessen Drehung führt zu einer Drehung des Drehtellers 4 im durch die Ansteuerung der Steuereinheit bzw. die Endschalter 18 festgelegten Ausmaß.
20 Der Drehteller 4 wird so lange hin- und hergedreht, bis er die für den Sonnenstand optimale Drehlage einnimmt.

Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf den Drehteller 4, auf dem das Schwenkgestell 31 befestigt ist. Die beiden Solarpaneele 13, die am Drehgestell 31 fixiert sind, sind nur gestrichelt dargestellt.
25

Das Drehgestell besitzt zwei äußere Schwenkstangen 13, die jeweils mit einer fest mit dem Drehteller 4 verbundenen
30 Stange 11 gelenkig verbunden sind, wie bei 32 gezeigt. Ferner hat das Drehgestell eine dritte, etwa mittig angeordnete Schwenkstange 20, die mit dem Schwenkantrieb verbunden ist und somit verschwenkt wird. Ihre Schwenkbewegung wird über die Solarpaneele 13 auf die beiden äußeren Schwenkstangen 13 übertragen. Die mittlere Schwenkstange 20 ist
35

gelenkig mit zwei fest mit dem Drehteller 4 verbundenen inneren Stangen 19 gelenkig verbunden.

5 Es sind somit insgesamt sieben Stangen vorgesehen, und zwar drei Schwenkstangen und vier fest installierte Stangen. Die beiden Solarpaneele 13 sind an den drei Schwenkstangen 13 und 20 befestigt.

10 Die mittlere Schwenkstange 20 ist ferner mit einem Sektorzahnrad 25, das etwa einem Drittelkreis entspricht, verbunden. Dieses Sektorzahnrad 25 und auch die weiteren Teile des Schwenkantriebs ragen nicht über die Oberseiten der Schwenkstangen hinaus, so daß die Solarpaneele den Schwenk-
15 antrieb überdecken und sich über die gesamte Länge der Schwenkstangen erstrecken können. Hierdurch stehen im zusammengeklappten Zustand des Schwenkgestells keine Teile über die Stange nach oben vor, und es können Solarpaneele mit möglichst großer Fläche angebracht werden.

20 Wie in der Detailansicht von Figur 4 gezeigt, kämmt das Sektorzahnrad 25 mit der Verzahnung einer Getriebeabtriebswelle 26 des Schwenkantriebs. Durch Drehen der Welle 26 wird die Stange 20 auf- und zugeschwenkt, wodurch die Solarpaneele in die optimale Stellung relativ zur Sonne
25 gebracht werden. Die Getriebeabtriebswelle 26 erstreckt sich aus einem Untersetzungsgetriebe 22, das über ein weiteres Untersetzungsgetriebe 23 mit einem Antriebsmotor (E-Motor) 24 in Verbindung steht. Der Motor 24, die beiden Untersetzungsgetriebe 23 und 22 und die Getriebeabtriebs-
30 welle 26 sind entlang einer Achse angeordnet. Der gesamte Antrieb ist an die feste Stange 19 angeflanscht, wie bei 21 gezeigt. Die Getriebeabtriebswelle ist über geeignete Lagerblöcke (nicht gezeigt) an den beiden festen Stangen 19 gelagert.

35

Wird der Schwenkmotor 24 von der Steuereinheit 10 angesteuert, wird seine Abtriebswelle in Umdrehungen versetzt. Über die zwei Untersetzungsgetriebe 23 und 22 wird eine Untersetzung von etwa 1:180 erreicht, die in einer reduzierten Drehbewegung der verzahnten Getriebeabtriebswelle 26 resultiert. Diese kämmt mit dem Sektorzahnrad 25 und schwenkt auf diese Weise die Schwenkstange 20 und damit die Solarpaneele 13 in die gewünschte Schwenkstellung. Ein Zurückschwenken erfolgt in umgekehrter Weise. Auch hier sind geeignete Endschalter vorgesehen, die die Schwenkbewegung des Schwenkgestells begrenzen.

Erfindungsgemäß wird somit eine selbsttätig wirkende Sonnenstandsnachführeinrichtung für Solarmodule beschrieben, die infolge ihres mechanischen Antriebs weitgehend wartungsfrei ist und sehr kompakt baut. Es können somit großflächige Solarpaneele angeordnet werden, und die Einrichtung erzeugt nur geringe Windkräfte. Es wird eine niedrige Bauhöhe erzielt. Die Einrichtung ist besonders robust ausgebildet.

Der in den Figuren 5 und 6 dargestellte Optosensor besitzt einen Unterbau 100, der hier schematisch als entsprechender Sockel dargestellt ist. Dieser Unterbau ist hohl ausgebildet, um entsprechende Verdrahtungen aufzunehmen. Er weist auf seiner Unterseite eine Kabelführung auf. Der Unterbau ist bei dieser Ausführungsform im Horizontalschnitt etwa quadratisch ausgebildet.

Auf dem Unterbau 100 ist eine Trenneinrichtung 200 angeordnet, die im Horizontalschnitt die Form eines Andreaskreuzes besitzt. Die Trenneinrichtung 200 bildet vier im Horizontalschnitt dreieckförmige Abteile 160, die nach oben und zur Seite hin offen sind. In diese Abteile kann Sonnenlicht somit von oben und von der Seite eindringen. Die beiden an-

deren Seiten des Dreieckes, die den Unterbaudiagonalen entsprechen, sind von den Wänden 600 der Trenneinrichtung 200 besetzt und schirmen somit das jeweilige Abteil gegenüber Sonnenlicht ab.

5

In jedem Abteil befindet sich in einem geeigneten Abstand von der Trenneinrichtung 200 eine Lichtempfangseinrichtung 300 in Form einer Photodiode. Bei Bestrahlung mit Sonnenlicht erzeugt die Photodiode 300 elektrische Signale, die über elektrische Leiter 400, welche in einem elektrischen Kabel 500 zusammengefaßt werden, einer geeigneten Steuereinheit zugeführt werden.

10

Die Trenneinrichtung 200 besitzt eine geeignete Höhe, um bei Schrägstellung der Sonne relativ zur Vertikalachse des Sensors einen Schattenwurf der Trenneinrichtung 200 auf ein oder mehrere Abteile und damit die dort angeordneten Lichtempfangseinrichtungen 300 zu ermöglichen. Die exakte Höhe kann empirisch ermittelt werden.

15

20

Figur 7 zeigt den Sensor der Figuren 5 und 6 als Teil einer Sonnenstandsnachführeinrichtung. Der Sensor ist hier bei 800 angedeutet und befindet sich am dreh- und schwenkbeweglich angeordneten Solarmodul. Die entsprechenden Signale des Sensors 800 werden einer Steuereinheit 700 (Zentraleinheit, CPU) zugeführt, die ebenfalls Signale von den Schaltern 900, 1000 des Drehantriebes und Schwenkantriebes empfängt, die empfangenen Signale auswertet und an den Drehantrieb 110 sowie den Schwenkantrieb 120 entsprechende Steuerbefehlssignale abgibt. Ferner führt die Steuereinheit 700 einer Anzeige/Bedienungseinheit 130 Signale zu. Diese Einheit weist ein Anzeigefeld 140 und einen Ein/Ausschalter 150 auf.

25

30

35 Die Gesamteinrichtung funktioniert wie folgt:

Der Benutzer schaltet die Einrichtung mit dem Schalter 150 ein. Der Sensor 800 erfaßt den Sonnenstand und führt der Steuereinheit 700 entsprechende Signale zu. Diese Signale werden im Anzeigefeld 140 angezeigt. Ferner werden hier-
5 durch, falls erforderlich, entsprechende Befehlssignale erzeugt, die dem Drehantrieb 110 und/oder Schwenkantrieb 120 zugeführt werden, welche eine Nachführung des Solarmoduls bewirken. Die vorgesehenen Endsschalter 900, 1000 beenden
10 die entsprechenden Bewegungen des Solarmoduls.

15

20

25

30

35

5

10

Patentansprüche

1. Selbsttätig wirkende Sonnenstandsnachführeinrichtung für Solarmodule mit

15

einem Unterbau (1, 2, 3) zur Befestigung der Einrichtung an einem stationären oder beweglichen Teil, insbesondere Fahrzeug;

20

einem auf dem Unterbau (1, 2, 3) drehbar gelagerten und über einen Drehantrieb angetriebenen Drehteller (4);

25

einem auf dem Drehteller (4) aufschwenkbar gelagerten und über einen Schwenkantrieb (30) angetriebenen Schwenkgestell (31), an dem mindestens ein Solarmodul (13) gelagert ist; und

30

einem Optosensor (14), der in Abhängigkeit vom Stand der Sonne Signale erzeugt und einer Steuereinheit (10) zuführt, die den Dreh- und/oder Schwenkantrieb (30) ansteuert;

35

wobei das Schwenkgestell (31) mindestens ein fest mit dem Drehteller (14) verbundenes Element (19) und mindestens ein hieran verschwenkbar gelagertes, den So-

- 5 larmodul (13) tragendes Schwenkelement (20) aufweist,
der Schwenkantrieb (30) im Endbereich des fest mit dem
Drehteller (4) verbundenen Elementes (19) an diesem
quer zu dessen Achse gelagert ist und das Element (19)
nach oben nicht überragt und der Schwenkantrieb (30)
einen Motor (24), ein Untersetzungsgetriebe (22, 23)
und eine mit einer Verzahnung versehene Getriebeab-
triebswelle (26) aufweist, mit der ein mit dem
10 Schwenkelement (20) des Schwenkgestells (31) verbunde-
nes Sektorzahnrad (25) kämmt.
2. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach Anspruch 1, da-
durch gekennzeichnet, daß das Sektorzahnrad (25) einen
Bogen von etwa 120° überspannt.
- 15 3. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach Anspruch 1 oder
2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwenkelement (20)
mit Sektorzahnrad (25) zwischen zwei fest mit dem
Drehteller (4) verbundenen Elementen (19) aufschwenk-
20 bar gelagert ist.
4. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach einem der voran-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Motor
(24), Untersetzungsgetriebe (22, 23) und Getriebeab-
25 triebswelle (26) an zwei fest mit dem Drehteller (4)
verbundenen Elementen (19) gelagert sind, die zwischen
sich die Verzahnung der Getriebeabtriebswelle (26)
aufweisen.
- 30 5. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach einem der voran-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie
insgesamt vier fest mit dem Drehteller (4) verbundene
Elemente (11, 19) aufweist, von denen die beiden äuße-
ren (11) jeweils schwenkbar mit einem Schwenkelement
35 (13) und die beiden inneren (19) mit dem das Sektor-

zahnrad (25) aufweisenden Schwenkelement (20) verbunden sind.

- 5 6. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die fest verbundenen Elemente (11, 19) und Schwenkelemente (13, 20) Stangen sind.
- 10 7. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehteller (4) mittles in einer Ringnut (5) angeordneten Kugeln (6) auf dem Unterbau (1, 2, 3) drehbar gelagert ist.
- 15 8. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Unterbau (1, 2, 3) aus einer Bodenplatte (1), einem darauf angeordneten Gehäuse (2) und einem darauf angeordneten festen Teller (3) zur Lagerung des Drehtellers (4) zusammensetzt.
- 20 9. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb einen Motor (16), ein Untersetzungsgetriebe (15) und eine Antriebsschnecke (9) aufweist, die mit einem Antriebszahnrad (8) für den Drehteller (4) kämmt.
- 25 10. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb und die Steuereinheit (10) im Gehäuse (2) des Unterbaus angeordnet sind.
- 30 11. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der
- 35

Optosensor (14)

einen Unterbau (100),

5 eine auf dem Unterbau (100) angeordnete Trenneinrichtung (200), die den Raum über dem Unterbau (100) in mehrere oben und seitlich offene Abteile (160) unterteilt,

10 mindestens eine Lichtempfangseinrichtung (300) in jedem Abteil (160), die Licht in elektrischen Strom umwandelt, und

15 an die Lichtempfangseinrichtung (300) angeschlossene und zu einer Steuer/Auswerte/Anzeigeeinheit (700) führende elektrische Leitungen (400, 500) aufweist.

12. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinrichtung (200)
20 den Raum über dem Unterbau (100) in vier Abteile (160) unterteilt.

13. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Abteil (160)
25 eine Lichtempfangseinrichtung (300) angeordnet ist.

14. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtempfangseinrichtung (300) eine Photodiode ist.

30

15. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß er einen im Horizontalschnitt etwa quadratischen Unterbau (100) und eine Trenneinrichtung (200) mit entlang den Diagonalen des Unterbaus (200) angeordneten Wänden besitzt.
35

16. Sonnenstandsnachführeinrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß er an einem dreh- und schwenkbeweglich angeordneten Solarpaneel (13) vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

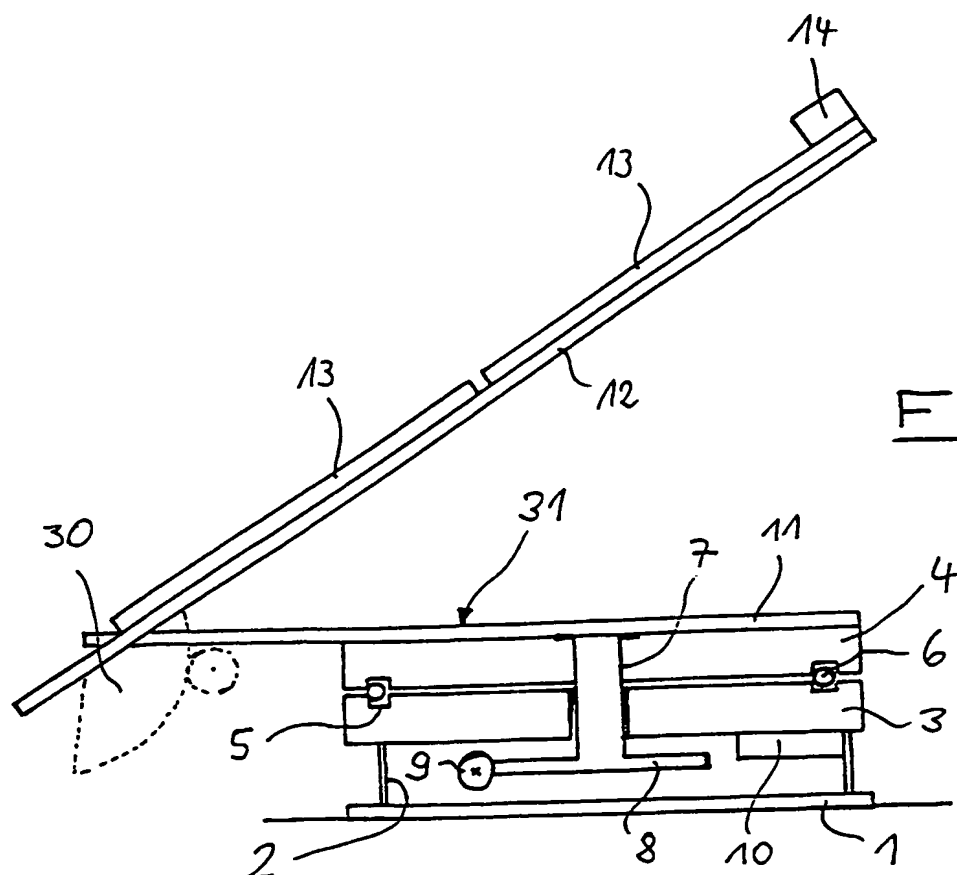


FIG. 1

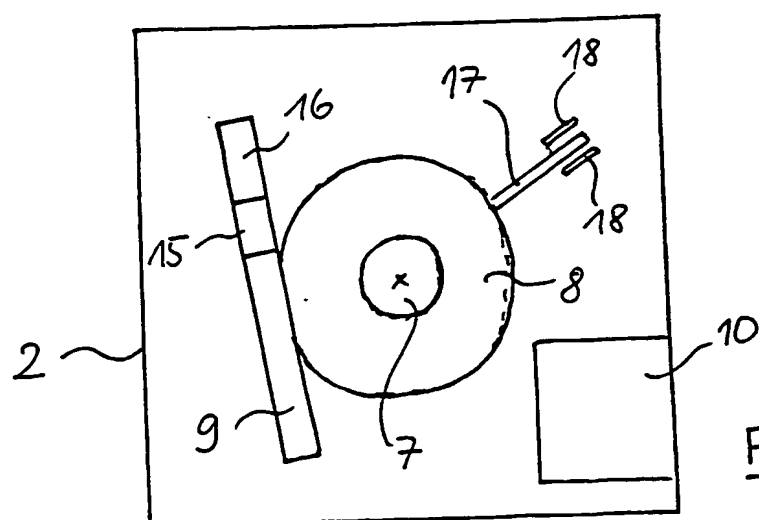
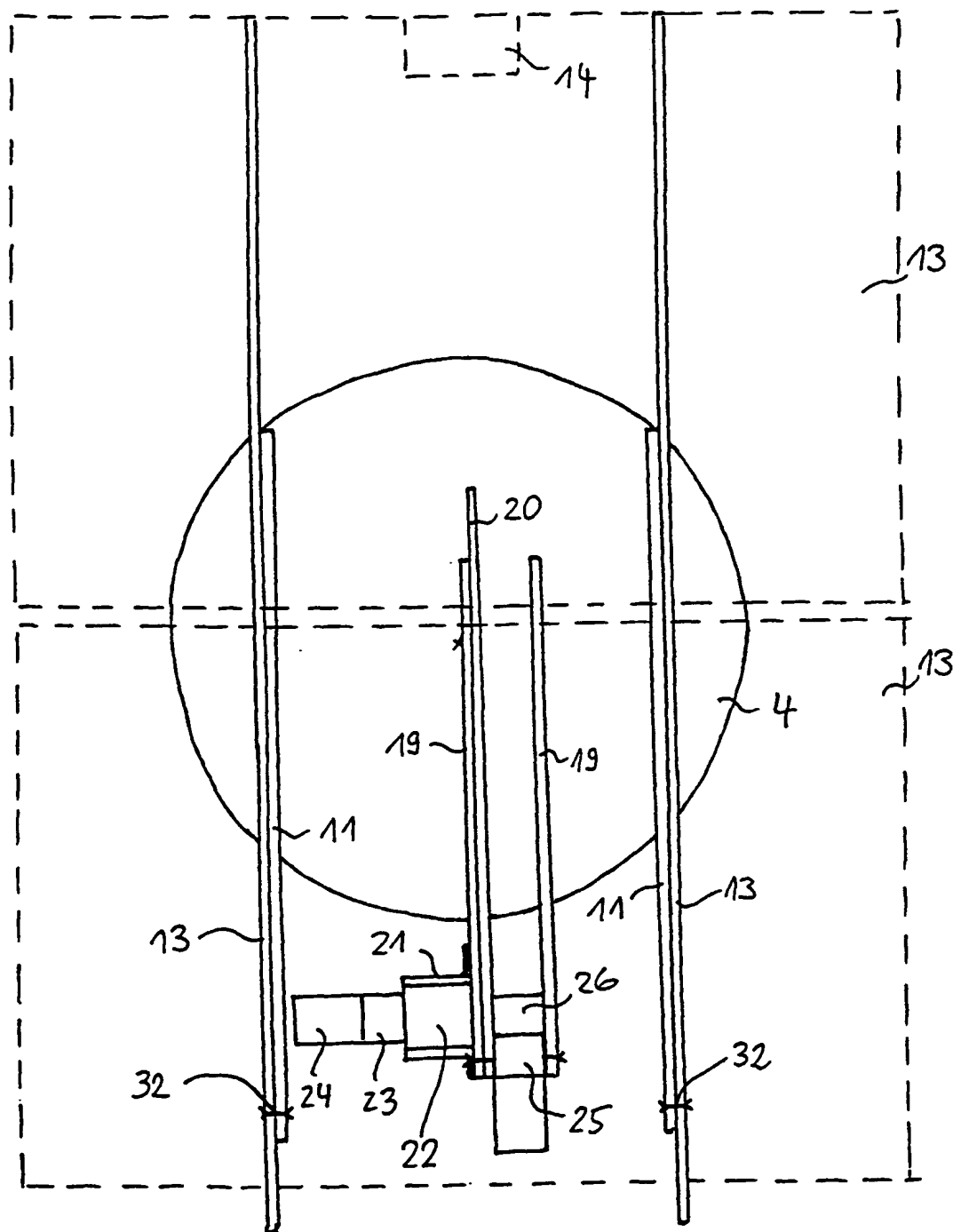


FIG. 2

FIG. 3

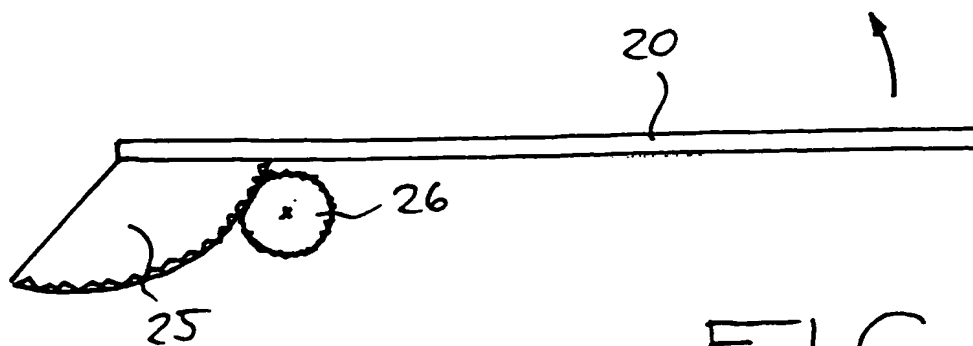


FIG. 4

FIG. 5

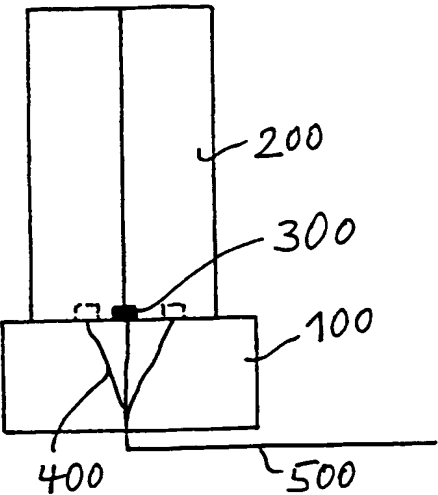


FIG. 6

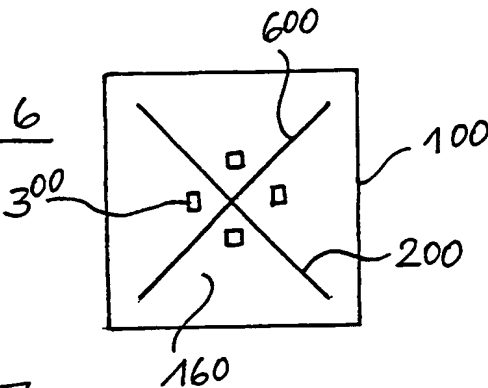
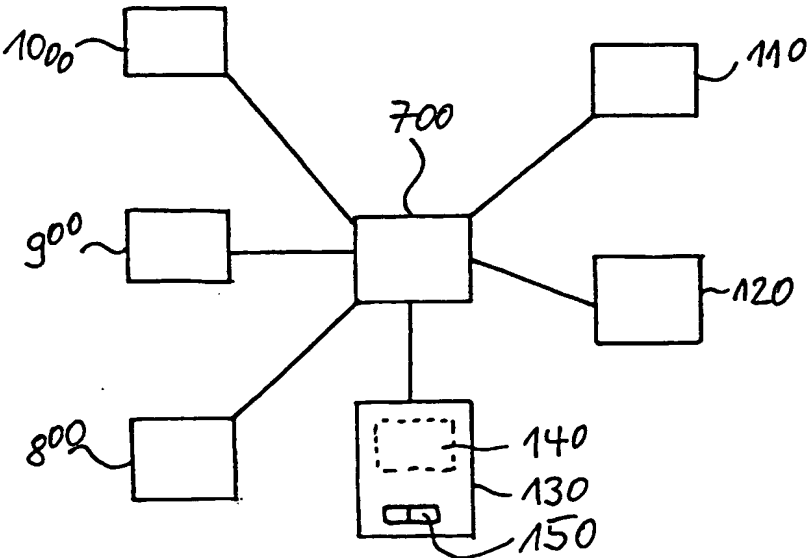


FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/ 02/02328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F24J2/38 F24J2/54 H01L31/042

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F24J H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 063 707 A (LIEBER OTTO ING) 27 December 2000 (2000-12-27)	1
Y	the whole document	11-16
Y	DE 30 47 724 A (WEISS PAUL FA) 15 July 1982 (1982-07-15) page 14, paragraph 3; figure 2	11-16
X	FR 2 798 718 A (ALDEN LOISIRS ET TECH) 23 March 2001 (2001-03-23) the whole document	1,9
E	DE 100 59 721 A (BERGER SOLAR BERGER & KROETER ; JANUS ELFI (DE)) 13 June 2002 (2002-06-13) claims; figures	1-10
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 January 2003

Date of mailing of the international search report

30/01/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mootz, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC 02/02328

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 004 468 A (GOMER JOHN CHARLES DAVID ;ROBERTSON ALASTAIR (GB)) 3 October 1979 (1979-10-03) page 12 -page 13; figures 6,7 ----	1-16
A	WO 95 00806 A (DEVAPPA ;ZINSSER RUDOLF (DE); HEISS HEINZ (DE); HASELSTEINER REINH) 5 January 1995 (1995-01-05) page 6, line 9 - line 24; figures ----	1-16
A	US 4 195 905 A (HANSEN PAUL A) 1 April 1980 (1980-04-01) abstract; figures ----	1-10
A	AU 597 299 B (CHRISTIAN STUDER) 21 June 1990 (1990-06-21) the whole document -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/02/02328

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1063707	A	27-12-2000	DE 19928857 A1 EP 1063707 A2	04-01-2001 27-12-2000
DE 3047724	A	15-07-1982	DE 3047724 A1	15-07-1982
FR 2798718	A	23-03-2001	FR 2798718 A1	23-03-2001
DE 10059721	A	13-06-2002	DE 10059721 A1	13-06-2002
EP 0004468	A	03-10-1979	DE 2963659 D1 EP 0004468 A1 ZA 7901402 A	04-11-1982 03-10-1979 30-04-1980
WO 9500806	A	05-01-1995	WO 9500806 A1 AU 4326993 A	05-01-1995 17-01-1995
US 4195905	A	01-04-1980	NONE	
AU 597299	B	21-06-1990	AU 597299 B3	21-06-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/02/02328

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F24J2/38 F24J2/54 H01L31/042

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F24J H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 063 707 A (LIEBER OTTO ING) 27. Dezember 2000 (2000-12-27)	1
Y	das ganze Dokument	11-16
Y	DE 30 47 724 A (WEISS PAUL FA) 15. Juli 1982 (1982-07-15) Seite 14, Absatz 3; Abbildung 2	11-16
X	FR 2 798 718 A (ALDEN LOISIRS ET TECH) 23. März 2001 (2001-03-23) das ganze Dokument	1,9
E	DE 100 59 721 A (BERGER SOLAR BERGER & KROETER ; JANUS ELFI (DE)) 13. Juni 2002 (2002-06-13) Ansprüche; Abbildungen	1-10
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung betegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Januar 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/01/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mootz, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Personales Aktenzeichen

PCT 02/02328

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 004 468 A (GOMER JOHN CHARLES DAVID ;ROBERTSON ALASTAIR (GB)) 3. Oktober 1979 (1979-10-03) Seite 12 -Seite 13; Abbildungen 6,7 ---	1-16
A	WO 95 00806 A (DEVAPPA ;ZINSSER RUDOLF (DE); HEISS HEINZ (DE); HASELSTEINER REINH) 5. Januar 1995 (1995-01-05) Seite 6, Zeile 9 - Zeile 24; Abbildungen ---	1-16
A	US 4 195 905 A (HANSEN PAUL A) 1. April 1980 (1980-04-01) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1-10
A	AU 597 299 B (CHRISTIAN STUDER) 21. Juni 1990 (1990-06-21) das ganze Dokument -----	1-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Abkürzungszeichen

PCT 02/02328

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1063707	A	27-12-2000	DE	19928857 A1	04-01-2001
			EP	1063707 A2	27-12-2000
DE 3047724	A	15-07-1982	DE	3047724 A1	15-07-1982
FR 2798718	A	23-03-2001	FR	2798718 A1	23-03-2001
DE 10059721	A	13-06-2002	DE	10059721 A1	13-06-2002
EP 0004468	A	03-10-1979	DE	2963659 D1	04-11-1982
			EP	0004468 A1	03-10-1979
			ZA	7901402 A	30-04-1980
WO 9500806	A	05-01-1995	WO	9500806 A1	05-01-1995
			AU	4326993 A	17-01-1995
US 4195905	A	01-04-1980	KEINE		
AU 597299	B	21-06-1990	AU	597299 B3	21-06-1990

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.